

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-307287

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

H01F 1/37

H01F 27/33

(21)Application number : 11-114876

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 22.04.1999

(72)Inventor : AWAKURA YOSHIO  
YOSHIDA EIKICHI

## (54) ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SUPPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lengthen the lifetime of an electronic device itself and to expand application part by using a composite magnetic body containing soft magnetic powder and organic binder, and by imparting the antibacterial property to the composite magnetic body.

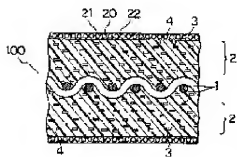
SOLUTION: In an electromagnetic interference suppressor 100, insulating soft magnetic layers 2 containing soft magnetic powder 3 showing one of flat or needle-shape and an organic binder on which the soft magnetic powder 3 is uniformly dispersed are provided on both surfaces of a conductive supporting body 1. Moreover, a composite resin 22 containing micro capsules 22 containing an antibacterial agent are applied or printed on the surfaces of the insulating soft magnetic layers 2 to form antibacterial layers 20.

Furthermore, when the conductive supporting body 1 is used as a constituent, one of a conductor plate, a mesh-like conductor plate or fabric made of conductive fiber is selected to use as the conductive supporting body 1. Thus, the lifetime of an electronic device itself can be lengthened and application parts can be expanded.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.



2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An electromagnetic-compatibility repressor characterized by giving antibacterial properties to said compound magnetic substance in an electromagnetic-compatibility repressor which deters an electromagnetic wave noise using a compound magnetic substance containing soft magnetic powder and an organic binder.

[Claim 2]An electromagnetic-compatibility repressor, wherein it presents said antibacterial properties by an antibacterial layer formed in the surface of said compound magnetic substance in the electromagnetic-compatibility repressor according to claim 1 and said antibacterial layer becomes substantial from what fixed a microcapsule containing an antimicrobial agent with a synthetic resin.

[Claim 3]An electromagnetic-compatibility repressor presenting said antibacterial properties in the electromagnetic-compatibility repressor according to claim 1 with an antimicrobial agent contained inside said compound magnetic substance.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the electromagnetic-compatibility repressor used in order to control the electromagnetic interference produced by interference of unnecessary electromagnetic waves in a high frequency region.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, spread of the communication equipment which the electronic equipment which begin digital electronic equipment and use high frequency has spread, and use a quasi microwave band region especially is remarkable. For example, especially the mobile communications equipment represented by the cellular phone has the remarkable demand of a miniaturization and a weight saving, and high-density-assembly-ization has been the biggest technical problem.

[0003]Therefore, since improvement in the speed of the signal processing speed is also attained by the electronic parts and the printed wiring which were mounted overcrowded, in them, the interference by the increase and radiated noise of combination between lines by electrostatic \*\*\* inductive coupling, etc. arose, and the situation which bars normal operation of electronic equipment has arisen not a little in them. The adverse effect to such electronic equipment is called what is called electromagnetic wave disorder.

[0004]The inductive coupling and the spurious radiation noise which provide means, such as keeping away the circuit which acts to a circuit as \*\* people of the low pass filter to electromagnetic wave disorder conventionally, or poses a problem, or performing shielding, and cause electromagnetic wave disorder are

controlled. After closing the active device itself by resin, the policy of shielding by conductive paste etc. and covering an active device to spurious radiation is considered. However, the measure to the conventional electromagnetic wave disorder was provided with various faults, and was not necessarily practical.

[0005] There are the compound magnetic substance and electromagnetic-compatibility repressor which were indicated by JP,7-212079,A (it is called the conventional technology 1) to solve this fault. This electromagnetic-compatibility repressor consists of a compound magnetic substance containing soft magnetic powder and an organic binder, and receives the penetration of electromagnetic waves, Have a shielding effect equivalent to a conductive shield material, and reflection of electromagnetic waves is received, The electronic device itself is improved instead of not making inductive coupling by reflection promote at least, and using a filter etc., It has the advantage that malfunction by the noise easily emitted to the exterior from a wiring board, the mutual interference between the parts inside a wiring board, or the electromagnetic induction between signal wires can be controlled.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, depending on selection of the organic binder contained in the compound magnetic substance which constitutes the electromagnetic-compatibility repressor mentioned above, it deteriorates and discolors by bacteria or mold, the function of an electromagnetic-compatibility repressor is spoiled, and there is a fault of shortening a life.

[0007] There are some for which health nature is needed in the use which uses an electromagnetic-compatibility repressor.

[0008] Therefore, antibacterial properties. By using it for the part for which electronic equipment used for the part in contact with the hand of persons, such as a switch and remote control parts, such as a portable mobile phone etc. and telephone, and health nature are needed by the given electromagnetic-compatibility repressor, The life of electronic equipment itself can be prolonged, expansion of a use part can be aimed at, and the demand of electromagnetic-compatibility repressors can be increased.

[0009] So, there is a technical technical problem of this invention in providing the electromagnetic-compatibility repressor to which antibacterial properties were given.

[0010]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, in an electromagnetic-compatibility repressor which deters an electromagnetic wave noise, an electromagnetic-compatibility repressor giving antibacterial properties to said compound magnetic substance is obtained using a compound magnetic substance containing soft magnetic powder and an organic binder.

[0011] According to this invention, in said electromagnetic-compatibility repressor, said antibacterial properties are presented by an antibacterial layer formed in the surface of said compound magnetic substance, and an electromagnetic-compatibility repressor, wherein said antibacterial layer becomes substantial from what fixed a microcapsule containing an antimicrobial agent with a synthetic resin is obtained.

[0012] According to this invention, in said electromagnetic-compatibility repressor, an electromagnetic-compatibility repressor presenting said antibacterial properties with an antimicrobial agent contained inside said compound magnetic substance is obtained.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings.

[0014] Drawing 1 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor by a 1st embodiment of this invention. If drawing 1 is referred to, the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 1st embodiment of this invention, At the point of having the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, and the insulating soft magnetic material layer 2 of this conductive substrate 1 provided in the field (drawing 1 both sides) on the other hand at least, it is the same as that of conventional technology.

[0015] The electromagnetic-compatibility repressor 100 by an embodiment of the invention differs from what is the point of having spreading or the antibacterial layer 20 which carried out print formation, and twists the synthetic resin 22 which contains further the microcapsule 21 containing an antimicrobial agent on the surface to conventional technology.

[0016] In this electromagnetic-compatibility repressor 100, the insulating soft magnetic material layer 2 contains the soft magnetic material powder 3 which presents flat shape or one shape of needlelike inside, and the organic binder 4 in which the soft magnetic material powder 3 is distributed uniformly.

[0017] In the electromagnetic-compatibility repressor 100, in making the conductive substrate 1 into a component, one of a conductive material plate, a mesh shape conductive material plate, or the textiles of a conductive fiber is chosen, and it uses the conductive substrate 1, for example. In making the conductive soft magnetism base material 1 into a component, one of the textiles of a soft magnetism metal plate, a mesh shape soft magnetism metal plate, or a soft magnetism metal fiber is chosen, and it uses the conductive soft magnetism base material 1.

[0018] Drawing 2 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor by a 2nd embodiment of this invention. As shown in drawing 2, the electromagnetic-compatibility repressor 100 contains the conductive thin film 6 in which vacuum evaporation membrane formation of the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1 was carried out in at least one field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5. Although drawing 2 showed as an example the conductive thin film 6 by which vacuum evaporation membrane formation was carried out to both sides of the insulating base material 5, vacuum evaporation membrane formation of the conductive thin film 6 may be carried out in the one direction of the insulating base material 5. On the conductive thin film 6, the insulating soft magnetic material layer 2 shown in drawing 1 and the same insulating soft magnetic material layer 2 are formed, and it has the antibacterial layer 20 on the surface, respectively.

[0019] When \*\*\*\*\* explanation of the electromagnetic-compatibility repressor 100 of a 3rd embodiment is given at drawing 2, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100, the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material for which it has soft magnetism) 1 contains the soft magnetism metal thin film 7 of the insulating base material 5 and this insulating base material 5 by which \*\*\*\* membrane formation was carried out at least on the other hand in the field. Although drawing 2 showed as an example the soft magnetism metal thin film 7 by which vacuum evaporation membrane formation was carried out to both sides of the insulating base material 5, vacuum evaporation membrane formation of the soft magnetism metal thin film 7 may be carried out in the one direction of the insulating base material 5. On

the soft magnetism metal thin film 7, it has the same insulating soft magnetic material layer 2 and scented layer 20 as the insulating soft magnetic material layer 2 shown in drawing 1.

[0020]Drawing 3 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 4th embodiment of this invention. If drawing 3 is referred to, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 4th embodiment of this invention, the conductive substrate 1 will consist of the conductive powder 8 and the organic binder 4. The insulating soft magnetic material layer 2 shown in the field by drawing 1 on the other hand at least, the same insulating soft magnetic material layer, and the antibacterial layer 20 of this conductive substrate 1 are provided.

[0021]Drawing 4 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 5th embodiment of this invention. As shown in drawing 4, the conductive substrate 1 has the conductor layer 9 provided on at least one field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5, and the antibacterial layer 20 provided on it. The insulating soft magnetic material layer 2 shown by drawing 1 and the same insulating soft magnetic material layer are provided in the conductor 9 of this conductive substrate 1, and other fields. After providing the insulating soft magnetic material layer 2 and the same insulating soft magnetic material layer on the conductor 9, the antibacterial layer 20 may be formed on an insulating-substrate side or an insulating soft magnetic material layer.

[0022]Drawing 5 and drawing 6 are the sectional views showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by 6th and 7th embodiments, respectively. As shown in drawing 5 and drawing 6, the electromagnetic-compatibility repressor 100, It has the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, the insulating soft magnetic material layer 2 of the conductive substrate 1 provided in the field on the other hand at least, the dielectric layer 10 of the insulating soft magnetic material layer 2 provided in the field on the other hand at least, and the antibacterial layer 20 provided on it.

[0023]The insulating soft magnetic material layer 2 contains the soft magnetic material powder 3 and the organic binder 4 which present flat state or the shape of a needle. The dielectric layer 10 contains the dielectric powder 11 and the organic binder 4. Namely, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 6th embodiment shown in drawing 5, the insulating soft magnetic material layer 2 intervenes between the conductive substrate 1 and the dielectric layer 10.

[0024]Drawing 6 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 7th embodiment. As for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 7th embodiment shown in drawing 6, the dielectric layer 10 intervenes between the conductive substrate 1 and the insulating soft magnetic material layer 2. The antibacterial layer 20 is formed in the outside of the insulating soft magnetic material layer 2.

[0025]Drawing 7 is a figure showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by an 8th embodiment of this invention. As shown in drawing 7, the electromagnetic-compatibility repressor 100 by an 8th embodiment has the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, the insulating soft magnetic material layer 2 of this conductive substrate 1 provided in the field on the other hand at least, and the antibacterial layer 20 provided on it. The insulating soft magnetic material layer 2 contains the soft magnetic material powder 3, the dielectric powder 11, and the organic binder 4 which present flat state or the shape of a needle.

[0026]In each above-mentioned embodiment, it can be used as the conductive substrate 1, being able to choose - \*\* of a conductive material plate, a mesh shape conductive material plate, or the textiles of a conductive fiber. It can be used as a conductive soft magnetism base material, being able to choose one of the textiles of a soft magnetism metal plate, mesh shape soft magnetism metal temporary, or a soft magnetism metal fiber.

[0027]As a concrete example of the conductive substrate 1, what is called a punching metal that performed the detailed perforating process to metallic thin plates, such as \*\*, a copper thin plate, stainless steel sheet metal, and aluminum sheet metal, and them, or thin . -- the conductor of what is called an extract band metal that carried out the stretching process, or thin line state, after giving a detailed break temporarily. It is the wire gauze etc. which were processed into mesh shape.

[0028]What is necessary is just to replace with a permalloy or iron-silicon steel etc. in which only construction material presents soft magnetism with the same gestalt as a concrete example of the conductive soft magnetism base material 1. In this case, the high electromagnetic-compatibility depressor effect in comparatively low frequency is expectable. Anyway, choosing according to a use is desirable.

[0029]It can do [ mentioning an iron aluminum silicon alloy with big high frequency amplitude permeability (Sendust), and an iron nickel alloy (permalloy) as the typical raw material as the soft magnetic material powder 3, or ]. Detailed disintegration of the soft magnetic material powder 3 is carried out, and a surface portion is used for it, oxidizing. The aspect ratio of the soft magnetic material powder B is desirable in a thing large (5:1 or more [ About ]) enough.

[0030]As the organic binder 4, Thermoplastics, such as \*\*, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, polyvinyl butyral resin, polyurethane resin, cellulose type resin, nitril butadiene series rubber, and styrene butadiene series rubber, or those copolymers, an epoxy resin, phenol resin, Thermosetting resin, such as amide system resin and imide system resin, etc. can be mentioned.

[0031]Metal, a magnetic metal, conductive carbon, an organic conductor, etc. to one side or both sides, such as a polyimide substrate, as the insulating base material 5 with vacuum deposition, such as a sputtering technique, the true \*\*\*\*\* method, and a chemical-vacuum-deposition (CVD) method. It can use as a conductive substrate which also uses for this invention the conductive base material or the conductive magnetic substrate which formed membranes.

[0032]The end of fine metallic powder, such as silver dust and copper powder, or conductive carbon black, conductive titanium oxide, etc. with the organic binder 4. To one side or both sides of the insulating base material 5, such as a polyimide substrate, without [ the thing which kneaded and distributed and sheet-ized this, or ] forming a direct sheet by the doctor blade method, the gravure coating method, the reverse coat method, or other means. What formed membranes can be used as the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material) 1.

[0033]As the dielectric powder 11 used for the dielectric layer 10 which is another component of this invention described by a 6th embodiment, or the insulating soft magnetic material layer 2, what has the frequency characteristic of large \*\*\*\* and a dielectric constant whose dielectric constant in a high frequency region is comparatively flat is preferred. As an example, barium titanate series ceramics, titanate acid zirconic acid system ceramics, CHI evening N acid zirconic acid system ceramics, lead perovskite system ceramics, etc. can be mentioned.

[0034]It consists of the microcapsule 21 which constitutes the antibacterial layer 20, and a synthetic resin containing these. The microcapsule 21 consists of the cyclodextrin clathrate compound and ACP of an antimicrobial agent which consist of a cyclodextrin clathrate compound of the antimicrobial agent which has vaporization nature, or have vaporization nature as shown in JP,8-299422,A. As an antimicrobial agent used for this microcapsule, Isothiocyanine acid allyl, hinokitiol, hiba oil, Alpinea speciosa oil, a peignee royal , lemon grass, lemon, spike lavender, a nutmeg, oregano, a sage, a ginger, a savory, thyme, allspice, SHIDA wood, a cinnamon bark, Clove BAZZU, KAYUBUTE, a pineapple, a tea tree, terpenes, etc. are mentioned.

[0035]The antibacterial layer 20 is formed by making polymer resin, for example, ultraviolet curing nature resin, contain these microcapsules 21, being applied or printed and stiffening the electromagnetic-compatibility control surface.

[0036]Drawing 8 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor by a 9th embodiment of this invention. If drawing 8 is referred to, the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 9th embodiment of this invention, At the point of having the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, and the insulating soft magnetic material layer 25 of this conductive substrate 1 provided in the field (drawing 1 both sides) on the other hand at least, it is the same as that of conventional technology. However, the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 9th embodiment of this invention is the point which constitutes the insulating soft magnetic material layer 25 which contained the antimicrobial agent 30 in the insulating soft magnetic material layer 2, and differs from what is depended on conventional technology.

[0037]In this electromagnetic-compatibility repressor 100, the insulating soft magnetic material layer 25 contains the soft magnetic material powder 3 which presents flat shape or one shape of needlelike inside, the organic binder 4 in which the soft magnetic material powder 3 is distributed uniformly, and the antimicrobial agent 30.

[0038]In the electromagnetic-compatibility repressor 100, in making the conductive substrate 1 into a component, one of a conductive material plate, a mesh shape conductive material plate, or the textiles of a conductive fiber is chosen, and it uses the conductive substrate 1, for example. In making the conductive soft magnetism base material 1 into a component, one of the textiles of a soft magnetism metal plate, a mesh shape soft magnetism metal plate, or a soft magnetism metal fiber is chosen, and it uses the conductive soft magnetism base material 1.

[0039]Drawing 9 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor by a 10th embodiment of this invention. As shown in drawing 9, the electromagnetic-compatibility repressor 100 contains the conductive thin film 6 in which vacuum evaporation membrane formation of the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1 was carried out in at least one field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5. Although drawing 9 showed as an example the conductive thin film 6 by which vacuum evaporation membrane formation was carried out to both sides of the insulating base material 5, vacuum evaporation membrane formation of the conductive thin film 6 may be carried out in the one direction of the insulating base material 5. On the conductive thin film 6, the insulating soft magnetic material layer 25 shown in drawing 8 and the same insulating soft magnetic material layer 25 are formed, and it is the thing to which antibacterial properties are given, respectively.

[0040]When \*\*\*\*\* explanation of the electromagnetic-compatibility repressor 100 of an 11th embodiment is given at drawing 9, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100, the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material for which it has soft magnetism) 1 contains the soft magnetism metal thin film 7 of the insulating base material 5 and this insulating base material 5 by which \*\*\* membrane formation was carried out at least on the other hand in the field. Although drawing 9 showed as an example the soft magnetism metal thin film 7 by which vacuum evaporation membrane formation was carried out to both sides of the insulating base material 5, vacuum evaporation membrane formation of the soft magnetism metal thin film 7 may be carried out in the one direction of the insulating base material 5. On the soft magnetism metal thin film 7, it has the insulating soft magnetic material layer 25 shown in drawing 8, and the insulating soft magnetic material layer 25 containing the same antimicrobial agent 30.

[0041]Drawing 10 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 12th embodiment of this invention. If drawing 10 is referred to, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 12th embodiment of this invention, the conductive substrate 1 will consist of the conductive powder 8 and the organic binder 4. The insulating soft magnetic material layer 25 of this conductive substrate 1 shown by drawing 8 on the other hand at least and the insulating soft magnetic material layer 25 containing the same antimicrobial agent are formed in a field.

[0042]Drawing 11 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 13th embodiment of this invention. As shown in drawing 11, the conductive substrate 1 has the conductor layer 9 provided on at least one field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5. The insulating soft magnetic material layer 25 shown by drawing 8 and the same insulating soft magnetic material layer are provided in at least one field of this conductive substrate 1 or the conductor 9.

[0043]Drawing 12 and drawing 13 are the sectional views showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by 14th and 15th embodiments, respectively. As shown in drawing 12 and drawing 15, the electromagnetic-compatibility repressor 100, It has the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, the insulating soft magnetic material layer 25 provided in at least one field of the conductive substrate 1, and the dielectric layer 26 provided in at least one field of the insulating soft magnetic material layer 25.

[0044]The insulating soft magnetic material layer 25 contains the soft magnetic material powder 3 and the organic binder 4 which present flat state or the shape of a needle, and the antimicrobial agent 30. The dielectric layer 26 contains the dielectric powder 11, the organic binder 4, and the antimicrobial agent 30. Namely, as for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 14th embodiment shown in drawing 12, the insulating soft magnetic material layer 25 intervenes between the conductive substrate 1 and the dielectric layer 26.

[0045]Drawing 13 is a sectional view showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 15th embodiment. As for the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 15th embodiment shown in drawing 13, the dielectric layer 26 intervenes between the conductive substrate 1 and the insulating soft magnetic material layer 25.

[0046]Drawing 14 is a figure showing the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 16th embodiment of this invention. As shown in drawing 14, the electromagnetic-compatibility repressor 100 by a 16th embodiment has the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material which has soft



magnetism) 1, and the insulating soft magnetic material layer 25 of this conductive substrate 1 provided in the field on the other hand at least. The insulating soft magnetic material layer 25 contains the soft magnetic material powder 3, the dielectric powder 11, the organic binder 4, and the antimicrobial agent 30 which present flat state or the shape of a needle.

[0047] In each above-mentioned embodiment, it can be used as the conductive substrate 1, being able to choose - \*\* of a conductive material plate, a mesh shape conductive material plate, or the textiles of a conductive fiber. It can be used as a conductive soft magnetism base material, being able to choose one of the textiles of a soft magnetism metal plate, mesh shape soft magnetism metal temporary, or a soft magnetism metal fiber.

[0048] As a concrete example of the conductive substrate 1, what is called a punching metal that performed the detailed perforating process to metallic thin plates, such as \*\*, a copper thin plate, stainless steel sheet metal, and aluminum sheet metal, and them, or thin . -- the conductor of what is called an extract band metal that carried out the stretching process, or thin line state, after giving a detailed break temporarily. It is the wire gauze etc. which were processed into mesh shape.

[0049] What is necessary is just to replace with a permalloy or iron-silicon steel etc. in which only construction material presents soft magnetism with the same gestalt as a concrete example of the conductive soft magnetism base material 1. In this case, the high electromagnetic-compatibility depressor effect in comparatively low frequency is expectable. Anyway, choosing according to a use is desirable.

[0050] It can do [ mentioning an iron aluminum silicon alloy with big high frequency amplitude permeability (Sendust), and an iron nickel alloy (permalloy) as the typical raw material as the soft magnetic material powder 3, or ]. Detailed disintegration of the soft magnetic material powder 3 is carried out, and a surface portion is used for it, oxidizing. The aspect ratio of the soft magnetic material powder B is desirable in a thing large (5:1 or more [ About ]) enough.

[0051] As the organic binder 4, Thermoplastics, such as \*\*, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, polyvinyl butyral resin, polyurethane resin, cellulose type resin, nitril butadiene series rubber, and styrene butadiene series rubber, or those copolymers, an epoxy resin, phenol resin, Thermosetting resin, such as amide system resin and imide system resin, etc. can be mentioned.

[0052] Metal, a magnetic metal, conductive carbon, an organic conductor, etc. to one side or both sides, such as a polyimide substrate, as the insulating base material 5 with vacuum deposition, such as a sputtering technique, the true \*\*\*\*\* method, and a chemical-vacuum-deposition (CVD) method. It can use as a conductive substrate which also uses for this invention the conductive base material or the conductive magnetic substrate which formed membranes.

[0053] The end of fine metallic powder, such as silver dust and copper powder, or conductive carbon black, conductive titanium oxide, etc. with the organic binder 4. To one side or both sides of the insulating base material 5, such as a polyimide substrate, without [ the thing which kneaded and distributed and sheet-ized this, or ] forming a direct sheet by the doctor blade method, the gravure coating method, the reverse coat method, or other means. What formed membranes can be used as the conductive substrate (or conductive soft magnetism base material) 1.

[0054] As the dielectric powder 11 used for the dielectric layer 10 which is another component of this invention described by a 6th embodiment, or the insulating soft magnetic material layer 2, what has the

frequency characteristic of large \*\*\*\* and a dielectric constant whose dielectric constant in a high frequency region is comparatively flat is preferred. As an example, barium titanate series ceramics, titan acid zirconic acid system ceramics, CHI evening N acid zirconic acid system ceramics, lead perovskite system ceramics, etc. can be mentioned.

[0055] Although the silver system inorganic antimicrobial agent which used phosphoric acid zirconium, SEORAITO, hydroxyapatite, a silica alumina, silica gel, etc. as the simple substance can be used as the antimicrobial agent 30, an organic system antimicrobial agent can also be used [ an inorganic antimicrobial agent or if needed ] for Cu system or a Zn system.

[0056] Next, it verifies below about measurement of the depressor effect by the electromagnetic-compatibility repressor 100.

[0057] In verifying the effect of the electromagnetic-compatibility repressor 100 by an embodiment of the invention, the evaluation system of the following depressor effect was prepared.

[0058] Drawing 15 and drawing 16 are the characterization systems of the electromagnetic-compatibility repressor 100 for verifying the effect of the electromagnetic-compatibility repressor 100 by an embodiment of the invention. Drawing 8 is an evaluation system for measuring a penetration level [dB], and drawing 15 is an evaluation system for measuring a joint level [dB]. Each case uses the minute loop antenna 31 for electromagnetic-field transmission with a loop diameter of 2 mm or less, and the minute loop antenna 32 for electromagnetic-field reception for the oscillator 28 for electromagnetic-field wave sources, and the electromagnetic-field intensity measurement machine (element for reception) 29. The spectrum analyzer (not shown) was used for measurement of a penetration level or a joint level.

[0059] The [1st sample] Using the stainless steel network of 24 meshes as the conductive substrate 1, so that the overall thickness size after desiccation and hardening may be 1.2 mm to both sides of this conductive substrate 1. The soft magnetic material paste which is shown in the following table 1 and which consists of combination of the 1st presentation with a doctor blade method. Coating was carried out, curing was performed in 85 degreeC for 24 hours, and the 1st sample that makes ultraviolet curing type resin contain, applied and carried out UV irradiation of the antimicrobial agent content microcapsule to the surface, and made it dry it further was obtained. When the 1st obtained sample was analyzed using the oscillatory type magnetometer and the scanning electron microscope, the easy axis and the magnetic particle orientation direction were sample face inboard.

[0060]

[Table 1]

## &lt;第1の組成&gt;

偏平状軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si 合金 平均粒径: 10 $\mu$ m アスペクト比: >5	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	40重量部

[0061]The [2nd sample] The 2nd sample as well as the 1st sample was obtained except having used the permalloy (52 nickel-Fe) of 24 meshes which has soft magnetism instead of using the stainless steel network of the 1st sample as the conductive substrate 1 which has the composition of [drawing 1](#).

[0062]The [3rd sample] The 3rd sample as well as the sample 1 was obtained except having used for both sides of a 75-micrometer polyimide film what carried out weld slag membrane formation of the 3-micrometer-thick aluminum as the conductive substrate 1 which has the composition of [drawing 2](#).

[0063]The [4th sample] The 4th sample as well as the 1st sample was obtained except having used what formed the silver paste of the presentation of the following table 2 to both sides of a 75-micrometer polyimide film depending on the method of a doctor blade so that the thickness after desiccation and hardening might be set to 6 micrometers as the conductive substrate 1 which has the composition of [drawing 2](#).

[0064]

[Table 2]

## &lt;第2の組成&gt;

銀粉末 平均粒径: 3 $\mu$ m	95重量部
有機結合剤 ポリビニルブチラル樹脂	4重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	1重量部
溶剤 (エチルセルソルブ)	35重量部

[0065]The [5th sample] Using the stainless steel network of 25 meshes as a conductive substrate, coating

of the soft magnetic material paste which consists of the 3rd presentation shown in Table 3 below was carried out with the doctor blade method, and curing was performed at 85 °C for 24 hours so that the overall thickness after desiccation and hardening might be 1.0 mm to these both sides. Then, the dielectric paste which consists of the 4th presentation shown in the following table 4 on the obtained soft magnetic material layer so that the thickness after desiccation and hardening may be set to 100 micrometers per one side, Coating was carried out with the doctor blade method, curing was performed in 85 degreeC for 24 hours, further, the surface was made to contain an antimicrobial agent content microcapsule in ultraviolet curing type resin, and the 5th sample that applied and carried out UV irradiation to the surface, and it was made to harden was obtained.

[0066] When the 5th obtained sample was measured using the oscillatory type magnetometer and the scanning electron microscope, the easy axis and the magnetic particle orientation direction were sample face inboard.

[0067]

[Table 3]

<第3の組成>

偏平状軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si 合金 平均粒径: 1.0 μm アスペクト比: > 5	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	40重量部

[0068]

[Table 4]

## &lt;第4の組成&gt;

チタン酸バリウム粉末 平均粒径：7 $\mu\text{m}$	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤（イソシアネート化合物）	2重量部
溶剤（シクロヘキサノンとI・ルエンとの混合物）	45重量部

[0069]The [6th sample] Using the stainless steel network of 24 meshes as the conductive substrate 1, so that the overall thickness after desiccation and hardening may be 1.2 mm to these both sides. The dielectric powder content soft magnetic material paste which consists of the 5th presentation shown in the following table 5 with a doctor blade method. After carrying out coating and performing curing at 85 \*\* for 24 hours, ultraviolet curing type resin was made to contain an antimicrobial agent content microcapsule, and the 6th sample that applied and carried out UV irradiation to the surface, and it was made to harden was obtained.

[0070]

[Table 5]

## &lt;第5の組成&gt;

扁平状軟磁性体微粉末 組 成：Fe-Al-Si合金 平均粒径：10 $\mu\text{m}$ アスペクト比：>5	70重量部
チタン酸バリウム粉末 平均粒径：7 $\mu\text{m}$	20重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤（イソシアネート化合物）	2重量部
溶剤（シクロヘキサノンとトルエンとの混合物）	45重量部

[0071][1st comparison sample] Make ultraviolet curing type resin contain an antimicrobial agent content microcapsule on the 100-micrometer-thick surface of a copper plate, apply to it, and it was made to harden, and was considered as the 1st comparison sample.

[0072]The [7th sample] As the conductive substrate 1, using a 35-micrometer-thick copper plate, so that overall thickness may be 1 mm to these both sides. Coating of the soft magnetic material paste which consists of combination of a presentation of the above 1st was carried out with the doctor blade method, curing was performed at 85 °C for 24 hours, and the 7th sample that make ultraviolet curing type resin contain an antimicrobial agent content microcapsule, and applied and carried out UV irradiation to the surface, and it was made to harden was obtained further. When the 7th obtained sample was analyzed using the oscillatory type magnetometer and the scanning electron microscope, the easy axis and the magnetic particle orientation direction were the directions of a sample face.

[0073]The [8th sample] Except having used the stainless steel network of 120 meshes as the conductive substrate 1 instead of using the stainless steel network of 24 meshes of the 1st sample, it was made the same as the 1st sample, and the 8th sample whose overall thickness is 1 mm was obtained.

[0074][2nd comparison sample] Have approximately spherical shape, scour iron powder 80 weight section whose mean particle diameter is 30 micrometers to nitrile rubber 20 weight section, form a 1.2-mm-thick sheet shaped, make ultraviolet curing type resin contain an antimicrobial agent content microcapsule, apply to the surface, and UV irradiation is carried out. It was made to harden and was considered as the 2nd comparison sample.

[0075]The result of having measured the 1st thru/or 8th sample, 1st, and 2nd penetration levels and joint levels of the comparison sample in the evaluation system shown in drawing 15 and drawing 16 is shown in drawing 17 and drawing 18, drawing 19, and drawing 20, respectively. Drawing 17 and drawing 18 show the frequency characteristic of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples, and drawing 17 is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a penetration level [dB]. Here, the standard of the penetration level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100. Drawing 18 is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB]. Here, the standard of the joint level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100. [0076]Drawing 19 and drawing 20 show the frequency characteristic of the 1st thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 8th sample, and drawing 19 is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a penetration level [dB]. Here, the standard of the penetration level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100. [0077]Drawing 20 is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB]. Here, the standard of the joint level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100.

[0078]The 1st thru/or 8th sample, 1st, and 2nd penetration levels and joint levels in the frequency of 800 MHz of the comparison sample were shown in drawing 21, respectively.

[0079]In the case of a conductor (copper foil board) (1st comparison sample), as drawing 17 and drawing 18 also show, although a penetration level falls substantially, a joint level increases and it is a problem.

[0080]Although the thing which made rubber distribute the spherical iron powder of shape anisotropy which is not almost by the soft magnetism of the 2nd comparison sample on the other hand shows the tendency for a joint level to fall, there is almost no penetration attenuation and the effect of interference control is very thin.

[0081] While the penetration level is low enough to the result of the electromagnetic-compatibility repressor of these former in the electromagnetic-compatibility repressor 100 (1st [ the ] thru/ or the 8th sample) of this invention so that clearly also from drawing 19, drawing 20, and drawing 21, a joint level does not increase, either.

[0082] Therefore, in the electronic equipment etc. which exist so that two wiring boards which mount two or more electronic parts may be piled up for example, it becomes possible to control the electromagnetic compatibility of the two same wiring boards by inserting the electromagnetic-compatibility repressor 100 between each wiring boards.

[0083] The electromagnetic-compatibility repressor 100 can secure penetration attenuation greatly, without carrying out the increase of the reflection of spurious radiation, and it becomes possible to deter the electromagnetic compatibility within high frequency electronic equipment including mobile communications equipment.

[0084] The electromagnetic-compatibility repressor 100 shown by the above-mentioned embodiment can give flexibility easily so that the component may show, and the correspondence to complicated shape and the correspondence to severe vibration resistance and a shock demand are possible for it.

[0085] In order that the effect of the electromagnetic-compatibility repressor to this electronic device might verify, the characterization system shown in drawing 15 and drawing 16 was used like the above.

[0086] The [9th sample] The electromagnetic-compatibility repressor 100 is the same composition as the electromagnetic-compatibility repressor 100 shown in drawing 1, and as the conductive substrate 1. Using the stainless steel network of 120 meshes, so that the overall thickness size after desiccation and hardening may be 0.5 mm to both sides of this conductive substrate 1. Coating of the soft magnetic material paste which is shown in the above-mentioned table 1 and which contained the antimicrobial agent in combination of the 1st presentation was carried out with the doctor blade method, curing was performed at 85 \*\* for 24 hours, and the 9th sample was obtained. When the obtained sample was analyzed using the oscillatory type magnetometer and the scanning electron microscope, the easy axis and the magnetic particle orientation direction were sample face inboard.

[0087] The [10th sample] The 10th sample as well as the 9th sample was obtained except having used for both sides of a 75-micrometer polyimide film what carried out weld slag membrane formation of the 3-micrometer-thick aluminum as the conductive substrate 1.

[0088] The [11th sample] The 11th sample as well as the 9th sample was obtained except having used what formed the silver paste of the presentation of the above 2nd to both sides of a 75-micrometer polyimide film with the doctor blade method so that the thickness after desiccation and hardening might be set to 6 micrometers as the conductive substrate 1.

[0089] As a comparison sample, as described above, it has the 3rd comparison sample that consists of a 100-micrometer-thick copper plate, and approximately spherical shape, iron powder 80 weight section whose mean particle diameter is 30 micrometers was scoured to nitrile rubber 20 weight section, and the 4th comparison sample formed in the 1.2-mm-thick sheet shaped was used.

[0090] The result which showed drawing 15 and drawing 16 the 9th thru/ or 11th sample, 3rd, and 4th penetration levels and joint levels of the comparison sample, and was measured in the evaluation system is shown in drawing 22, drawing 23, drawing 24, and drawing 25, respectively.

[0091] Drawing 22 and drawing 23 show the frequency characteristic of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples. Drawing 22 is the frequency f [GHz] characteristic of a penetration level [dB]. Here, the standard of the penetration level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100. Drawing 23 is the frequency f [GHz] characteristic of a joint level [dB]. Here, the standard of the joint level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100.

[0092] Drawing 24 and drawing 25 show the frequency characteristic of the 9th thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 11th sample, and drawing 17 is the frequency f [GHz] characteristic of a penetration level [dB]. Here, the standard of the penetration level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100. Drawing 25 is the frequency f [GHz] characteristic of a joint level [dB]. Here, the standard of the joint level was made into the electromagnetic-field intensity in the state where there is no electromagnetic-compatibility repressor 100.

[0093] In the case of a conductor (copper foil board) (3rd comparison sample), as drawing 22 and drawing 23 also show, although a penetration level falls substantially (-50 dB or less), a joint level increases (+7 dB) and it is a problem.

[0094] On the other hand, at the thing which made rubber distribute the spherical iron powder of shape anisotropy which is not almost by the soft magnetism of the 4th comparison sample, although the tendency for a joint level to fall (-0 dB) is shown, there is almost no penetration attenuation (a penetration level, about -1 dB), and there is almost no effect of interference control.

[0095] In the electromagnetic-compatibility repressor 100 (9th [ the ] thru/or the 11th sample) of this invention to the result of the electromagnetic-compatibility repressor of the 3rd and 4th comparison samples, From drawing 24 and drawing 25, while the penetration level is low (-39 dB or less) enough so that clearly, a joint level does not increase, either (+1 dB or less).

[0096] This becomes possible [ controlling electromagnetic compatibility effectively ], for example, without being influenced by reflection by spurious radiation by arranging an electromagnetic-compatibility repressor between the undersurface of electronic parts, and a printed-circuit board in the electronic equipment etc. which mount electronic parts in a printed-circuit board etc.

[0097] Therefore, the electromagnetic-compatibility repressor 100 becomes controllable [ control of mutual interference ], without increasing reflection of unnecessary electromagnetic waves. Since the electromagnetic-compatibility repressor 100 is sheet metal, if a noise is considered as the whole electronic device including the parts of the control \*\*\*\* sake, it will be small and lighter-weight than before, and a cheap electronic device will be obtained. the correspondence to shape that the electromagnetic-compatibility repressor 100 can give flexibility easily so that the component may show, and complicated -- \*\* is carried out and the correspondence to vibration resistance or a shock demand is possible.

[0098] Next, the electromagnetic-compatibility depressor effect to the hybrid integrated circuit element supposing the case where the circumference of mounting components, such as an active device and a passive component, is covered for the electromagnetic-compatibility repressor 100 of this invention is



explained.

[0099]The [12th sample] It was acquired by making the 7th presentation that shows the 1st insulating soft magnetic material layer and 2nd insulating soft magnetic material layer that have showing-in following table 6 the 6th presentation in the following table 7 adhere to the both sides of the conductive substrate 1 after said slurry immersion.

[0100]

[Table 6]

<第6の組成>

扁平状軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si 合金 平均粒径: 10 $\mu$ m アスペクト比: > 5	90 重量部
有機結合剤	8 重量部
ポリウレタン樹脂 硬化剤 (イソシアネート化合物)	2 重量部
抗菌剤 銀系無機抗菌剤	0.5 重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	40 重量部
エチルセルソルブ	65 重量部

[0101]

[Table 7]

<第7の組成>

導電性支持体 銀微粉末 平均粒径: 3 $\mu$ m	90 重量部
有機結合剤	4 重量部
ポリビニルブチラール樹脂 硬化剤 (イソシアネート化合物)	1 重量部
溶剤 (エチルセルソルブ)	75 重量部

[0102][5th comparison sample] Both sides of the 75-micrometer-thick polyimide film were coated with the silver paste of the same presentation as the conductive substrate 1 by the slurry impregnating method again, it dried and hardened, and the 5th 100-micrometer-thick comparison sample was obtained.

[0103]To these 12th sample and the 5th comparison sample, as described above, It measured on the basis of the electromagnetic-field intensity in the state where a sample does not exist using the characterization system (test equipment shown in [drawing 15](#) and [drawing 16](#)) of the electromagnetic-compatibility repressor 100 supposing the electromagnetic environment which covered the circumference of mounting components, such as an active device and a passive component.

[0104]The result (frequency characteristic) of penetration level measurement and joint level measurement is shown in [drawing 26](#) and [drawing 27](#), respectively. Like [ it is \*\*\*\*\* from [drawing 26](#) and [drawing 27](#), and ], by the 5th comparison sample, although a sharp fall is seen about a penetration level, it increases about a joint level. On the other hand, by the 12th sample, a penetration level falls substantially and, moreover, increase of a joint level is not seen, either. While the hybrid integrated circuit element of this embodiment fully has a shielding effect over electromagnetic waves from this like the element which coated the conventional silver pace, it turns out that reflection of electromagnetic waves which were looked at by the conventional element is not seen.

[0105]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the electromagnetic-compatibility repressor which equipped electromagnetic-compatibility depressor effect with antibacterial properties further can be obtained.

[Brief Description of the Drawings]

[[Drawing 1](#)]the electromagnetic-compatibility repressor by a 1st embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 2](#)]the common composition of the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by 2nd and 3rd embodiments of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 3](#)]the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by a 4th embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 4](#)]the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by a 5th embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 5](#)]the electromagnetic-compatibility repressor by a 6th embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 6](#)]the electromagnetic-compatibility repressor by a 7th embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 7](#)][drawing 7](#) shows the electromagnetic-compatibility repressor by an 8th embodiment of this invention -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 8](#)]the electromagnetic-compatibility repressor by a 9th embodiment of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 9](#)]the common composition of the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by 10th and 11th embodiments of this invention is shown -- it is a sectional view in part.

[[Drawing 10](#)]the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by a 12th embodiment

of this invention is shown — it is a sectional view in part.

[Drawing 11]the conductive substrate in the electromagnetic-compatibility repressor by a 13th embodiment of this invention is shown — it is a sectional view in part.

[Drawing 12]the electromagnetic-compatibility repressor by a 14th embodiment of this invention is shown — it is a sectional view in part.

[Drawing 13]the electromagnetic-compatibility repressor by a 15th embodiment of this invention is shown — it is a sectional view in part.

[Drawing 14]drawing 7 shows the electromagnetic-compatibility repressor by a 16th embodiment of this invention — it is a sectional view in part.

[Drawing 15]It is a characterization system of the electromagnetic-compatibility repressor for verifying the effect of the electromagnetic-compatibility repressor by an embodiment of the invention.

[Drawing 16]It is a characterization system of the electromagnetic-compatibility repressor for verifying the effect of the electromagnetic-compatibility repressor by an embodiment of the invention.

[Drawing 17]It is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of the penetration level [dB] of the frequency characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples.

[Drawing 18]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of the joint level [dB] of the frequency  $f$  [GHz] characteristics of the penetration level [dB] of the frequency characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples.

[Drawing 19]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a penetration level [dB] among the frequency characteristics of the 1st thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 8th sample.

[Drawing 20]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB] among the frequency characteristics of the 1st thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 8th sample.

[Drawing 21]It is a figure showing the 1st thru/or 8th sample, 1st, and 2nd penetration levels and joint levels in the frequency of 800 MHz of a comparison sample, respectively.

[Drawing 22]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a penetration level [dB] among the frequency characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples.

[Drawing 23]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB] among the frequency characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 1st and 2nd comparison samples.

[Drawing 24]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of the penetration level [dB] of the frequency characteristics of the 9th thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 11th sample.

[Drawing 25]It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB] among the frequency characteristics of the 9th thru/or the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 11th sample.

[Drawing 26]It is the frequency  $f$  [GHz] characteristic of the penetration level [dB] of the frequency

characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 12th sample and the 5th comparison sample.

[Drawing 27] It is a figure showing the frequency  $f$  [GHz] characteristic of a joint level [dB] among the frequency characteristics of the electromagnetic-compatibility depressor effect of the 12th sample and the 5th comparison sample.

[Description of Notations]

- 1 Conductive substrate
- 2 Insulating soft magnetic material layer
- 3 Soft magnetic material powder
- 4 Organic binder
- 5 Insulating base material
- 6 Conductive thin film
- 7 Soft magnetism metal thin film
- 8 Conductive powder
- 9 Conductor layer
- 10 Dielectric layer
- 11 Dielectric powder
- 20 An antibacterial layer
- 21 Microcapsule
- 22 Synthetic resin
- 28 The oscillator for electromagnetic-field wave sources
- 29 Electromagnetic-field intensity measurement machine (element for reception)
- 30 Antimicrobial agent
- 31 The minute loop antenna for electromagnetic-field transmission
- 32 The minute loop antenna for electromagnetic-field reception
- 100 Electromagnetic-compatibility repressor

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-307287

(P2000-307287A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テークコード (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	M 5 E 0 4 1
H 0 1 F 1/37		H 0 1 F 27/33	5 E 0 5 8
27/33		1/37	5 E 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-114876

(22) 出願日 平成11年4月22日 (1999.4.22)

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 栗倉 由夫

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 ▲吉▼田 榮▲吉▼

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外2名)

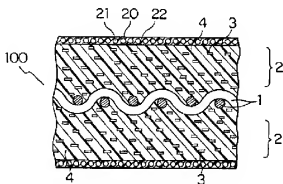
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電磁干渉抑制体

## (57) 【要約】

【課題】 抗菌性を付与された電磁干渉抑制体を提供することにある。

【解決手段】 電磁波ノイズを抑制する電磁干渉抑制体において、軟磁性粉末3と有機結合剤4とを含む複合磁性体に、抗菌剤を含むマイクロカプセル12を含有した樹脂21を塗布して抗菌層20を形成して抗菌性を付与した。また、複合磁性体中に抗菌剤を含有させることもできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軟磁性粉末と有機結合剤とを含む複合磁性体を用い、電磁波ノイズを抑制する電磁干渉抑制剤において、前記複合磁性体に抗菌性を付与したことを特徴とする電磁干渉抑制剤。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電磁干渉抑制剤において、前記抗菌性は、前記複合磁性体の表面に形成された抗菌層によって呈され、前記抗菌層は抗菌剤を含むマイクロカプセルを合成樹脂にて固定したもつから実質的にすることを特徴とする電磁干渉抑制剤。

【請求項 3】 請求項 1 記載の電磁干渉抑制剤において、前記抗菌性は、前記複合磁性体の内部に含有された抗菌剤によって呈されることを特徴とする電磁干渉抑制剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高周波領域において不要電磁波の干渉によって生じる電磁障害を抑制するために用いられる電磁干渉抑制剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル電子機器をはじめ高周波を利用する電子機器類が普及しており、中でも準マイクロ波帯域を使用する通信機器類の普及がめざましい。例えば、携帯電話に代表される移動体通信機器は、特に小型化・軽量化の要求が顕著であり、高密度実装化が最大の課題となっている。

【0003】 したがって、過密に実装された電子部品類やプリント配線には、信号処理速度の高速化も図られているため、静電及び電磁結合による線間結合の増大化や放射ノイズによる干渉などが生じ、電子機器類の正常な動作を妨げる事態が少なからず生じている。このような電子機器への悪影響は、いわゆる電磁波障害と呼ばれる。

【0004】 従来、電磁波障害に対し、回路にローパスフィルタを挿入したり、問題となる回路を遠ざけたり、或いはシールドを行うなどの手段を講じて電磁波障害の原因となる電磁結合、不要輻射ノイズを抑制している。また、能動素子自身を樹脂で封止した後に、導電ペーストなどでシールドして不要輻射に対して能動素子を遮蔽するという方法が考えられている。しかしながら、従来の電磁波障害に対する対策は種々の欠点を備えており、必ずしも実用的ではなかった。

【0005】 この欠点を解決するものとして、特開平 7-212079 号公報（従来技術と呼ぶ）に開示された複合磁性体及び電磁干渉抑制剤がある。この電磁干渉抑制剤は、軟磁性粉末と有機結合剤とを含む複合磁性体からなり、電磁波の透過に対しては、導電性のシールド材と同等の遮蔽効果をもち、電磁波の反射に対しては、少なくとも反射による電磁結合を助長させることがなく、また、フィルタ等を用いる代わりに、電子装置その

ものを改良して、容易に配線基板から外部へ放射するノイズや配線基板内部での部品間の相互干渉や信号線間の電磁誘導による誤動作を抑制することができるという利点を有している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述した電磁干渉抑制剤を構成する複合磁性体に含有される有機結合剤の選択によっては、細菌又はカビ等によって劣化や変色し、電磁干渉抑制剤の機能を損ね、寿命を短くするというような欠点がある。

【0007】 また、電磁干渉抑制剤を使用する用途において、衛生性が必要とされるものがある。

【0008】 従って、抗菌性を付与した電磁干渉抑制剤によって、携帯移動電話等や電話器等、その他、スイッチリモートコントロール部品等の人の手に接触する部位に用いる電子機器や衛生性が要求される部位に使用することによって、電子機器そのものの寿命を延ばし、使用部位の拡大を図り、電磁干渉抑制剤の需要を増大することができる。

【0009】 それゆえに、本発明の技術的課題は、抗菌性を付与された電磁干渉抑制剤を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、軟磁性粉末と有機結合剤とを含む複合磁性体を用い、電磁波ノイズを抑制する電磁干渉抑制剤において、前記複合磁性体に抗菌性を付与したことを特徴とする電磁干渉抑制剤が得られる。

【0011】 また、本発明によれば、前記電磁干渉抑制剤において、前記抗菌性は、前記複合磁性体の表面に形成された抗菌層によって呈され、前記抗菌層は抗菌剤を含むマイクロカプセルを合成樹脂にて固定したもつから実質的になることを特徴とする電磁干渉抑制剤が得られる。

【0012】 また、本発明によれば、前記電磁干渉抑制剤において、前記抗菌性は、前記複合磁性体の内部に含有された抗菌剤によって呈されることを特徴とする電磁干渉抑制剤が得られる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0014】 図 1 は本発明の第 1 の実施の形態による電磁干渉抑制剤を示す断面図である。図 1 を参照すると、本発明の第 1 の実施の形態による電磁干渉抑制剤 100 は、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1 と、この導電性支持体 1 の少なくとも一方面（図 1 では前面）に設けられている絶縁性軟磁性体層 2 とを有する点で、従来技術と同様である。

【0015】 本発明の実施の形態による電磁干渉抑制剤 100 は、更に、表面に抗菌剤を含むマイクロカプセル 21 を含有する合成樹脂 22 を塗布又は印刷形成した抗

菌層 20 を有する点で、従来技術によるものとは異なる。

【0016】この電磁干渉抑制体 100 において、絶縁性軟磁性体層 2 は扁平状または針状のうちの一方の形状を呈する軟磁性体粉末 3 と、軟磁性体粉末 3 が均一に分散されている有機結合剤 4 を含む。

【0017】また、電磁干渉抑制体 100 において、導電性支持体 1 を構成要素とする場合には、例えば、導電性支持体 1 を導電性板、網目状導電性板、もしくは導電性繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。また、導電性軟磁性支持体 1 を構成要素とする場合には、導電性軟磁性支持体 1 を軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。

【0018】図 2 は本発明の第 2 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す断面図である。図 2 に示すように、電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1 が、絶縁基材 5 とこの絶縁基材 5 の少なくとも一方の面に蒸着成膜された導電性薄膜 6 とを含む。図 2 では、絶縁基材 5 の両面に蒸着成膜された導電性薄膜 6 を例として示したが、絶縁基材 5 の一方面に導電性薄膜 6 を蒸着成膜してもよい。なお、導電性薄膜 6 上には、図 1 に示した絶縁性軟磁性体層 2 と同様な絶縁性軟磁性体層 2 が設けられ、その表面に夫々抗菌層 20 を有しているものである。

【0019】第 3 実施の形態の電磁干渉抑制体 100 を図 2 に基づき説明すると、電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1 が、絶縁基材 5 とこの絶縁基材 5 の少なくとも一方面に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜 7 とを含む。図 2 では、絶縁基材 5 の両面に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜 7 を例として示したが、絶縁基材 5 の一方面に軟磁性金属薄膜 7 を蒸着成膜してもよい。なお、軟磁性金属薄膜 7 上には、図 1 に示した絶縁性軟磁性体層 2 と同様な絶縁性軟磁性体層 2 が設けられる。

【0020】図 3 は本発明の第 4 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 を示す断面図である。図 3 を参照すると、本発明の第 4 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体 1 が導電性粉末 8 と有機結合剤 4 とからなる。この導電性支持体 1 の少なくとも一方面には、図 1 で示した絶縁性軟磁性体層 2 と同様な絶縁性軟磁性体層 2 と抗菌層 20 が設けられる。

【0021】図 4 は本発明の第 5 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 を示す断面図である。図 4 に示すように、導電性支持体 1 が、絶縁基材 5 とこの絶縁基材 5 の少なくとも一方の面に設けられた導電性層 9 と、その上に設けられた抗菌層 20 を有している。この導電性支持体 1 の導電性層 9 と他の面には、図 1 で示した絶縁性軟磁性体層 2 と同様な絶縁性軟磁性体層 2 が設けられる。

尚、導電性層 9 上に、絶縁性軟磁性体層 2 と同様な絶縁性軟磁性体層 2 を設けた後、抗菌層 20 を絶縁基板面又は絶縁性軟磁性体層の上に設けても良い。

【0022】図 5 及び図 6 は、第 6 及び第 7 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 を大々示す断面図である。図 5 及び図 6 に示すように、電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1 と、導電性支持体 1 の少なくとも一方面に設けられた絶縁性軟磁性体層 2 と、絶縁性軟磁性体層 2 の少なくとも一方面に設けられた誘電体層 10 と、その上に設けられた抗菌層 20 を有している。

【0023】絶縁性軟磁性体層 2 は扁平状もしくは針状を呈する軟磁性体粉末 3 と有機結合剤 4 とを含む。誘電体層 10 は、誘電体粉末 11 と有機結合剤 4 とを含む。即ち、図 5 に示す第 6 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体 1 と誘電体層 10 との間に絶縁性軟磁性体層 2 が介在されている。

【0024】図 6 は第 7 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 を示す断面図である。図 6 に示す第 7 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体 1 と絶縁性軟磁性体層 2 との間に誘電体層 10 が介在されている。絶縁性軟磁性体層 2 の外側には、抗菌層 20 が設けられている。

【0025】図 7 は、本発明の第 8 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 を示す断面図である。図 7 に示すように、第 8 の実施の形態による電磁干渉抑制体 100 は、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1 と、この導電性支持体 1 の少なくとも一方面に設けられた絶縁性軟磁性体層 2 と、その上に設けられた抗菌層 20 を有している。絶縁性軟磁性体層 2 は、扁平状もしくは針状を呈する軟磁性体粉末 3、誘電体粉末 11、及び有機結合剤 4 を含む。

【0026】上記各実施の形態において、導電性支持体 1 としては、導電性板、網目状導電性板、もしくは導電性繊維の織物のうちの一つを選択して使用できる。また、導電性軟磁性支持体としては、軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物のうちの一つを選択して使用できる。

【0027】導電性支持体 1 の具体的な例としては、銅薄板、ステンレス薄板、アルミニウム薄板等の金属薄板、及びそれらに微細な開け加工を施した、いわゆるパンチングメタル、或いは薄板に微細な切れ目を施した後に、延伸加工した、いわゆるエキスパンドメタル、或いは細線状の導体を網目状に加工した金網などである。

【0028】また、導電性軟磁性支持体 1 の具体的な例としては、同様の形態にて材質のみが軟磁性を呈するバーマロイ或いは鉄-珪素鋼等と代えられよい。この場合、比較的低い周波数での高い電磁干渉抑制効果を得ることができる。いずれにしても、用途に応じて選択するのが望

ましい。

【0029】軟磁性体粉末3としては、高周波透磁率の大きな鉄アルミ珪素合金（センガスト）、鉄ニッケル合金（パーマロイ）をその代表的素材として挙げる事ができる。軟磁性体粉末3は、微細粉末化され表面部分を酸化して使用される。なお、軟磁性体粉末Bのアスベクト比は十分に大きい（おおよそ5：1以上）ことが望ましい。

【0030】有機結合剤4としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ニトリル・ブタジエン系ゴム、スチレン・ブタジエン系ゴム等の熱可塑性樹脂或いはそれらの共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂等の熱硬化性樹脂等を挙げることができる。

【0031】また、絶縁基材5として例えば、ポリイミド基材等の片面もしくは両面に金属、磁性金属、導電性カーボン、有機導電体等をスパッタ法、真空蒸着法、化学蒸着（CVD）法等の蒸着法により成膜した導電性基材もしくは導電性磁性基材も本発明に用いる導電性支持

体として用いることができる。

【0032】また銀粉、銅粉等の金属微粉末もしくは導電性カーボンブラック、導電性酸化チタン等を有機結合剤4とともに混練、分散しこれをシート化したもの、或いは直接シート化せずにポリイミド基材等の絶縁基材5の片面もしくは両面にドクターブレード法、グラビアコート法或いはリバスコート法等の手段により成膜したものを導電性支持体（もしくは導電性軟磁性支持体）1として使用できる。

【0033】さらに、第6の実施の形態で述べた本発明のもう一つの構成要素である誘電体層10、もしくは絶縁性軟磁性体層2に用いる誘電体粉末11としては、高周波領域での誘電率が大きく、かつ誘電率の周波数特性が比較的平坦なもの为好ましい。一例として、チタン酸バリウムセラミック、チタン酸ジルコン酸系セラミック、チタン酸ジルコン酸系セラミック、鉛プロプスカイト系セラミック等を挙げることができる。

【0034】また、抗腐層2を構成するマイクロカプセル21とこれらを含む合成樹脂からなる。マイクロカプセル21は、特開平8-299422号公報に示されているように、揮散性を有する抗菌剤のシクロデキストリン包接化合物からなるか、あるいは、揮散性を有する抗菌剤のシクロデキストリン包接化合物とACPとからなる。このマイクロカプセルに用いられる抗菌剤としては、イソチオシアニ酸アリル、ヒノキチオール、ヒパオール、月桃オイル、ペニーローヤル、レモングラス、レモン、スバイクラバンダー、ナツメグ、オレガノ、セージ、ジンジャー、セーボーリ、タイム、オールスパイス、シダーウッド、シナモンバーク、クローブバツズ、カブテ、バイン、ティートゥリー、テルペン類

などが挙げられる。

【0035】これらのマイクロカプセル21は、高分子樹脂、例えば、紫外線硬化性樹脂に含有させて、電磁干渉抑制表面に塗布または印刷され、硬化させることによって、抗腐層20が形成される。

【0036】図8は本発明の第9の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す断面図である。図8を参照すると、本発明の第9の実施の形態による電磁干渉抑制体100は、導電性支持体（もしくは軟磁性性を有する導電性軟磁性支持体）1と、この導電性支持体1の少なくとも一方面（図1では両面）に設けられている絶縁性軟磁性体層25とを有する点では、従来技術と同様である。しかし、本発明の第9の実施の形態による電磁干渉抑制体100は、絶縁性軟磁性体層2中に抗菌剤30を含んだ絶縁性軟磁性体層25を構成している点で、従来技術によるものとは異なる。

【0037】この電磁干渉抑制体100において、絶縁性軟磁性体層25は、扁平状または針状のうちの一方の形状を呈する軟磁性体粉末3と、軟磁性体粉末3が均一に分散されている有機結合剤4と、抗菌剤30とを含む。

【0038】また、電磁干渉抑制体100において、導電性支持体1を構成要素とする場合には、例えば、導電性支持体1を導電体板、網目状導電体板、もしくは導電性繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。また、導電性軟磁性支持体1を構成要素とする場合には、導電性軟磁性支持体1を軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。

【0039】図9は本発明の第10の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す断面図である。図9に示すように、電磁干渉抑制体100は、導電性支持体（もしくは軟磁性性を有する導電性軟磁性支持体）1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方の面に蒸着成膜された導電性薄膜6とを含む。図9では、絶縁基材5の両面に蒸着成膜された導電性薄膜6を例として示したが、絶縁基材5の一方面に導電性薄膜6を蒸着成膜してもよい。なお、導電性薄膜6上には、図8に示した絶縁性軟磁性体層25と同様な絶縁性軟磁性体層25が設けられ、その夫々抗菌性が付与されているものである。

【0040】第11の実施の形態の電磁干渉抑制体100を図9に基づき説明すると、電磁干渉抑制体100は、導電性支持体（もしくは軟磁性性を有する導電性軟磁性支持体）1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方面に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜7とを含む。図9では、絶縁基材5の両面に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜7を例として示したが、絶縁基材5の一方面に軟磁性金属薄膜7を蒸着成膜してもよい。なお、軟磁性金属薄膜7上には、図8に示した絶縁性軟磁性体層25と同様な抗菌剤30を含む絶縁性軟磁性体層25を有



しているものである。

【0041】図10は本発明の第12の実施の形態による電磁干渉抑制剤100を示す断面図である。図10を参照すると、本発明の第12の実施の形態による電磁干渉抑制剤100は、導電性支持体1が導電性粉末8と有機結合剤4とからなる。この導電性支持体1の少なくとも一方面には、図8で示した絶縁性軟磁性体層25と同様な抗菌剤を含む絶縁性軟磁性体層25が設けられる。

【0042】図11は本発明の第13の実施の形態による電磁干渉抑制剤100を示す断面図である。図11に示すように、導電性支持体1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方の面に設けられた導電体層9とを有している。この導電性支持体1又は導電体9の少なくとも一方の面には、図8で示した絶縁性軟磁性体層25と同様な絶縁性軟磁性体層が設けられる。

【0043】図12及び図13は、第14及び第15の実施の形態による電磁干渉抑制剤100を夫々示す断面図である。図12及び図15に示すように、電磁干渉抑制剤100は、導電性支持体1もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体1と、導電性支持体1の少なくとも一方の面に設けられた絶縁性軟磁性体層25と、絶縁性軟磁性体層25の少なくとも一方の面に設けられた誘電体層26とを有している。

【0044】絶縁性軟磁性体層25は、扁平状もしくは針状を呈する軟磁性体粉末3と有機結合剤4と、抗菌剤30とを含む。誘電体層26は、誘電体粉末11と有機結合剤4と抗菌剤30とを含む。即ち、図12に示す第14の実施の形態による電磁干渉抑制剤100は、導電性支持体1と誘電体層26との間に絶縁性軟磁性体層25が介在されている。

【0045】図13は第15の実施の形態による電磁干渉抑制剤100を示す断面図である。図13に示す第15の実施の形態による電磁干渉抑制剤100は、導電性支持体1と絶縁性軟磁性体層25との間に誘電体層26が介在されている。

【0046】図14は、本発明の第16の実施の形態による電磁干渉抑制剤100を示す断面図である。図14に示すように、第16の実施の形態による電磁干渉抑制剤100は、導電性支持体1もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体1と、この導電性支持体1の少なくとも一方面に設けられた絶縁性軟磁性体層25とを有している。絶縁性軟磁性体層25は、扁平状もしくは針状を呈する軟磁性体粉末3、誘電体粉末11、有機結合剤4、及び抗菌剤30を含む。

【0047】上記各実施の形態において、導電性支持体1としては、導電体板、網目状導電体板、もしくは導電性繊維の織物のうちの一つを選択して使用できる。また、導電性軟磁性支持体1としては、軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物のうちの一つを選択して使用できる。

【0048】導電性支持体1の具体的な例としては、銅薄板、ステンレス薄板、アルミニウム薄板等の金属薄板、及びそれらに微細な穴開け加工を施した、いわゆるパンチングメタル、或いは薄。板に微細な切れ目を施した後に、延伸加工した、いわゆるエキスパンドメタル、或いは細線状の導体を網目状に加工した金網などである。

【0049】また、導電性軟磁性支持体1の具体的な例としては、同様の形態にて材質のみが軟磁性を呈するパーマロイ或いは鉄-珪素鋼等に代えられよい。この場合、比較的低い周波数での高い電磁干渉抑制効果を期待できる。いずれにしても、用途に応じて選択するのが望ましい。

【0050】軟磁性体粉末3としては、高周波透率率の大きな鉄アルミ珪素合金（セダスト）、鉄ニッケル合金（パーマロイ）をその代表的素材として挙げることができ。軟磁性体粉末3は、微細粉末化された表面部分を酸化して使用される。なお、軟磁性体粉末Bのアスペクト比は十分に大きい（おおよそ5：1以上）ことが望ましい。

【0051】有機結合剤4としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ニトリル-ブタジエン系ゴム、スチレン-ブタジエン系ゴム等の熱可塑性樹脂類或いはそれらの共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂等の熱硬化性樹脂等を挙げることができる。

【0052】また、絶縁基材5として例えば、ポリイミド基材等の片面もしくは両面金属、磁性金属、導電性カーボン、有機導電体等をスパッタ法、真空蒸着法、化学蒸着（CVD）法等の蒸着法により成膜した導電性基材もしくは導電性磁性基材も本発明に用いる導電性支持体として用いることができる。

【0053】また鋳粉、銅粉等の金属微粉末もしくは導電性カーボンブラック、導電性酸化チタン等を有機結合剤4とともに混練、分散しこれをシート化したもの、或いは直接シート化せずにポリイミド基材等の絶縁基材5の片面もしくは両面にドクターブレード法、グラビアコート法或いはリバースコート法等の手段により成膜したものを導電性支持体1（もしくは導電性軟磁性支持体1）として使用できる。

【0054】さらに、第6の実施の形態で述べた本発明のもう一つの構成要素である誘電体層10、もしくは絶縁性軟磁性体層2に用いる誘電体粉末11としては、高周波領域での誘電率が大きく、かつ誘電率の周波数特性が比較的平坦なものが好ましい。一例として、チタン酸バリウム系セラミック、チタン酸ジルコン酸系セラミック、チタン酸ジルコン酸系セラミック、鉛ペロブスカイト系セラミック等を挙げることができる。

【0055】また、抗菌剤30としては、リン酸ジルコ

ニウム、セオライト、ヒドロキシアパタイト、シリカアルミナ、シリカゲル等を単体とした銀系無機抗菌剤を用いることができるが、その他にCu系やZn系の無機抗菌剤又は必要に応じて有機系抗菌剤を用いることもできる。

【0056】次に、電磁干渉抑制体100による抑制効果の測定について以下に検証する。

【0057】本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体100の効果を検証するにあたっては、以下の抑制効果の評価系を準備した。

【0058】図15及び図16は本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体100の効果を検証するための電磁干渉抑制体100の特性評価系である。図8は、透過レベル[dB]を測定するための評価系であり、図15は、結合レベル[dB]を測定するための評価系である。各々の場合とも、電磁界波源用発振器28及び電磁界強度測定器(受信素子)29には、ループ径2mm

<第1の組成>

<p>扁平状軟磁性体微粉末</p> <p>組 成: Fe-Al-Si 合金</p> <p>平均粒径: 10 μm</p> <p>アスペクト比: &gt; 5</p>	90重量部
<p>有機結合剤</p> <p>ポリウレタン樹脂</p>	8重量部
<p>硬化剤(イソシアネート化合物)</p>	2重量部
<p>溶剤(シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)</p>	40重量部

【0061】〔第2の試料〕図1の構成を有する導電性支持体1として、第1の試料のステンレス網を用いる代わりに軟磁性を有する24メッシュのパーマロイ(52Ni-Fe)を用いた以外は、第1の試料と同様にして第2の試料を得た。

【0062】〔第3の試料〕図2の構成を有する導電性支持体1として75 μmのポリイミドフィルムの両面に厚さが3 μmのアルミニウムをスパッタ成膜したものを

を用いた以外は、試料1と同様にして、第3の試料を得た。

【0063】〔第4の試料〕図2の構成を有する導電性支持体1として75 μmのポリイミドフィルムの両面に下記表2の組成の銀ペーストを乾燥、硬化後の厚さが6 μmとなるようにドクターブレード方にて成膜したものを

以下の電磁界送信用微小ループアンテナ31、電磁界受信用微小ループアンテナ32を用いている。透過レベルもしくは結合レベルの測定にはスペクトラムアナライザ(図示せず)を使用した。

【0059】〔第1の試料〕導電性支持体1として24メッシュのステンレス網を用い、この導電性支持体1の両面に乾燥、硬化後の全厚寸法が1.2 mmとなるように下記表1に示す第1の組成の配合からなる軟磁性ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い、更に、抗菌剤含有マイクロカプセルを紫外線硬化型樹脂に含有させてその表面に塗布し、紫外線照射して乾燥させた第1の試料を得た。なお、得られた第1の試料を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

【表1】

<表1>

【0064】

<表2>

## &lt;第2の組成&gt;

銀粉末 平均粒径: $3\ \mu\text{m}$	95重量部
有機結合剤 ポリビニルブチラール樹脂	4重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	1重量部
溶剤 (エチルセルソルフ)	35重量部

ツシュのステンレス網を用い、この両面に乾燥、硬化後の全厚が1.0mmとなるように、以下表3に示す第3の組成からなる軟磁性体ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行った。その後、得られた軟磁性体層上に以下の表4に示す第4の組成からなる誘電体ペーストを乾燥、硬化後の厚さが片面当たり100 $\mu\text{m}$ となるように、ドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い、さらに、表面に抗菌剤含有マイクロカプセルを紫外線硬化型樹脂に含有させ、表面に塗布し、紫外線照射して硬化させた第5の試料を得た。

【0066】なお、得られた第5の試料を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

【0067】

【表3】

【0065】〔第5の試料〕導電性支持体として25メ

<第3の組成>

偏平状軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si 合金 平均粒径: $10\ \mu\text{m}$ アスペクト比: $>5$	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	40重量部

【0068】

【表4】

<第4の組成>

チタン酸バリウム粉末 平均粒径: $7\ \mu\text{m}$	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	45重量部

【0069】〔第6の試料〕導電性支持体1として、250メッシュのステンレス網を用い、この両面に乾燥、硬

化後の全厚が1.2mmとなるように以下の表5に示す第5の組成からなる誘電体粉末含有軟磁性体ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行った後、抗菌剤含有マイクロカプセル

を紫外線硬化型樹脂に含有させて、表面に塗布し、紫外線照射して硬化させた第6の試料を得た。

【0070】

【表5】

<第5の組成>

偏平状軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si 合金 平均粒径: 10 $\mu\text{m}$ アスペクト比: >5	70重量部
チタン酸バリウム粉末 平均粒径: 7 $\mu\text{m}$	20重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの混合物)	45重量部

【0071】第1の比較試料 厚さが100  $\mu\text{m}$ の銅板の表面に抗菌剤含有マイクロカプセルを紫外線硬化型樹脂に含有させて塗布し、硬化させて第1の比較試料とした。

【0072】第7の試料 導電性支持体1として、厚さが35  $\mu\text{m}$ の銅板を用い、この両面に全厚が1mmとなるように上記第1の組成の配合からなる軟磁性体ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い、さらに、抗菌剤含有マイクロカプセルを紫外線硬化型樹脂に含有させて表面に塗布し、紫外線照射して硬化させた第7の試料を得た。なお、得られた第7の試料を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面方向であった。

【0073】第8の試料 導電性支持体1として、第1の試料の24メッシュのステンレス網を用いる代わりに120メッシュのステンレス網を用いた以外は、第1の試料と同じにして全厚が1mmの第8の試料を得た。

【0074】第2の比較試料 略球状の形状を有し、平均粒径が30  $\mu\text{m}$ の鉄粉80重量部をニトリルゴム20重量部に練り込み、厚さ1.2mmのシート状を形成し、抗菌剤含有マイクロカプセルを紫外線硬化型樹脂に含有させて表面に塗布し、紫外線照射して硬化させて、第2の比較試料とした。

【0075】第1乃至第8の試料、第1及び第2の比較

試料の透過レベル及び結合レベルを図15及び図16に示す評価系にて測定した結果を図17及び図18、図19及び図20に示す。図17及び図18は、第1及び第2の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性を示し、図17は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。図18は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、結合レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。

【0076】図19及び図20は、第1乃至第8の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性を示し、図19は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。

【0077】図20は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、結合レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。

【0078】図21には、第1乃至第8の試料、第1及び第2の比較試料の周波数800MHzにおける透過レベル及び結合レベルを夫々示した。

【0079】図17及び図18からも判るように、導体(銅箔板)のみの場合(第1の比較試料)では、透過レベルは大幅に低下するものの、結合レベルが増大してしまい問題である。

【0080】一方、第2の比較試料の軟磁性で形状異方性のほとんどない球状鉄粉をゴムに分散させたものでは、結合レベルが低下する傾向を示しているものの、透過減衰がほとんどなく干渉抑制の効果は極めて薄い。

【0081】これら従来の電磁干渉抑制体の結果に対して、本発明の電磁干渉抑制体100（第1乃至第8の試料）においては、図19、図20、及び図21からも明白なように、透過レベルが十分低くなっているとともに、結合レベルも増大することがない。

【0082】したがって、例えば、複数の電子部品を実装する2つの配線基板が重ね合わされるように存在する電子機器等において、各々の配線基板間に電磁干渉抑制体100を挿入することで同一の2つの配線基板の電磁干渉を抑制することが可能となる。

【0083】電磁干渉抑制体100は、不要輻射の反射を増大させることなく透過減衰を大きく確保することができ、移動体通信機器をはじめとする高周波電子機器類内での電磁干渉を抑止することが可能となる。

【0084】なお、上記実施の形態で示した電磁干渉抑制体100は、その構成要素からわかるように容易に可撓性を付与することが可能であり、複雑な形状への対応や厳しい衝撃動、衝撃要求への対応が可能である。

【0085】この電子装置への電磁干渉抑制体の効果の検証する為に、上記と同様に、図15及び図16に示した特性評価系を用いた。

【0086】「第9の試料」電磁干渉抑制体100は、図1に示した電磁干渉抑制体100と同じ構成であって、導電性支持体1として120メッシュのステンレス網を用い、この導電性支持体1の両面に乾燥、硬化後の全厚寸法が0.5mmとなるように上記表1に示す第1の組成の配合に抗菌剤を含有した軟磁性ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い第9の試料を得た。なお、得られた試料を振動型力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易性及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

【0087】「第10の試料」導電性支持体1として75 $\mu$ mのポリイミドフィルムの両面に厚さが3 $\mu$ mのアルミニウムをスパッタ成膜したものをを用いた以外は、第9の試料と同様にして第10の試料を得た。

【0088】「第11の試料」導電性支持体1として75 $\mu$ mのポリイミドフィルムの両面に上記第2の組成の銀ペーストを乾燥、硬化後の厚さが6 $\mu$ mとなるようにドクターブレード法にて成膜したものをを用いた以外は、第9の試料と同様にして第11の試料を得た。

【0089】比較試料としては、上記したように、厚さが100 $\mu$ mの銅板からなる第3の比較試料と、略球状の形状を有し、平均粒径が30 $\mu$ mの鉄粉80重量部をニトリルゴム20重量部に練り込み、厚さ1.2mmのシート状に形成した第4の比較試料を用いた。

【0090】第9乃至第11の試料、第3及び第4の比較試料の透過レベル及び結合レベルを図15及び図16に示し評価系にて測定した結果を図22、図23、図24及び図25に夫々示す。

【0091】図22及び図23は、第1及び第2の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性を示している。図22は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。図23は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、結合レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。

【0092】図24及び図25は、第9乃至第11の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性を示し、図17は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。図25は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、結合レベルの基準は、電磁干渉抑制体100がない状態の電磁界強度とした。

【0093】図22及び図23からも判るように、導体（銅箔板）のみの場合（第3の比較試料）では、透過レベルは大幅に低下（-50dB以下）するものの、結合レベルが増大（+7dB）してしまい問題である。

【0094】一方、第4の比較試料の軟磁性で形状異方性のほとんどない球状鉄粉をゴムに分散させたものでは、結合レベルが低下（-0dB）する傾向を示しているものの、透過減衰がほとんどなく（透過レベルが約-1dB）、干渉抑制の効果がほとんどない。

【0095】第3及び第4の比較試料の電磁干渉抑制体の結果に対して、本発明の電磁干渉抑制体100（第9乃至第11の試料）においては、図24、図25からも明白なように、透過レベルが十分低く（-39dB以下）なっているとともに、結合レベルも増大することがない（+1dB以下）。

【0096】これは、たとえば、電子部品をプリント配線基板等に実装する電子機器等において、電子部品の下面とプリント配線基板との間に、電磁干渉抑制体を配置することによって、不要輻射による反射の影響を受けることなく、電磁干渉を効果的に抑制することが可能となる。

【0097】したがって、電磁干渉抑制体100は不要電磁波の反射を増大させることなく、相互干渉の抑制の制御が可能となる。また、電磁干渉抑制体100は薄板であるため、ノイズを抑制するための部品を含めた電子装置全体として考えると、従来より小形かつ軽量で、安価な電子装置が得られる。なお、電磁干渉抑制体100は、その構成要素からわかるように、容易に可撓性をもたせることが可能であり、複雑な形状への対応や厳しい振動や衝撃要求への対応が可能である。

【0098】次に、本発明の電磁干渉抑制体100を能動素子及び受動素子等の実装部品の周りを覆った場合を想定した混成集積回路素子への電磁干渉抑制効果について説明する。

【0099】〔第12の試料〕下記表6に示す第6の  
 <第6の組成>

偏平状軟磁性体微粉末 組 成：Fe-Al-Si合金 平均粒径：10 μm アスペクト比：>5	90 重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂 硬化剤（イソシアネート化合物）	8 重量部 2 重量部
抗菌剤 銀系無機抗菌剤	0.5 重量部
溶剤（シクロヘキサノンとトルエンとの混合物）	40 重量部
エチルセルソルブ	65 重量部

【0101】

〔表7〕

<第7の組成>

導電性支持体 銀微粉末 平均粒径：3 μm	90 重量部
有機結合剤 ポリビニルピチラール樹脂	4 重量部
硬化剤（イソシアネート化合物）	1 重量部
溶剤（エチルセルソルブ）	75 重量部

【0102】〔第5の比較試料〕また、厚さ75 μmのポリイミドフィルムの両面に、導電性支持体1と同じ組成の銀ペーストをスラリー含浸法によりコーティングし、乾燥、硬化して、厚さ100 μmの第5の比較試料を得た。

組成を有する第1の絶縁性軟磁性体層及び第2の絶縁性軟磁性体層を下記表7に示す第7の組成を導電性支持体1の両側に前記スラリー浸漬後に付着させて得た。

【0100】

〔表6〕

【0103】これらの第12の試料及び第5の比較試料に対して、上記したように、能動素子及び受動素子等の実装部品の周りを覆った電磁環境を想定した電磁干渉抑制体100の特性評価系（図15及び図16に示す試験装置）を用いて試料が存在しない状態での電磁界強度を基準として測定をおこなった。

【0104】図26及び図27にそれぞれ、透過レベル測定、及び結合レベル測定の結果（周波数特性）を示す。図26、図27から明かなように、第5の比較試料では、透過レベルについて、大幅な低下が見られるものの、結合レベルについては増大する。これに対し、第12の試料では透過レベルが大幅に低下し、しかも結合レベルの増大も見られない。このことから、本実施の形態の混成集積回路素子は従来の銀ペーストをコーティングした素子と同様に、十分に電磁波に対する遮蔽効果を有するとともに、従来の素子に見られたような電磁波の反射が見られないことがわかる。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電磁干渉抑制効果に更に抗菌性を備えた電磁干渉抑制体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による電磁干渉抑制

体を示す一部断面図である。

【図 2】本発明の第 2 及び第 3 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体の共通の構成を示す一部断面図である。

【図 3】本発明の第 4 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体を示す一部断面図である。

【図 4】本発明の第 5 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体を示す一部断面図である。

【図 5】本発明の第 6 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 6】本発明の第 7 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 7】図 7 は本発明の第 8 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 8】本発明の第 9 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 9】本発明の第 10 及び第 11 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体の共通の構成を示す一部断面図である。

【図 10】本発明の第 12 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体を示す一部断面図である。

【図 11】本発明の第 13 の実施の形態による電磁干渉抑制体における導電性支持体を示す一部断面図である。

【図 12】本発明の第 14 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 13】本発明の第 15 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 14】図 7 は本発明の第 16 の実施の形態による電磁干渉抑制体を示す一部断面図である。

【図 15】本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体の効果を検証するための電磁干渉抑制体の特性評価系である。

【図 16】本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体の効果を検証するための電磁干渉抑制体の特性評価系である。

【図 17】第 1 及び第 2 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性である。

【図 18】第 1 及び第 2 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性の内の結合レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 19】第 1 乃至第 8 の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 20】第 1 乃至第 8 の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の結合レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 21】第 1 乃至第 8 の試料、第 1 及び第 2 の比較試料の周波数 800 MHz における透過レベル及び結合レベルを夫々示す図である。

【図 22】第 1 及び第 2 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 23】第 1 及び第 2 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の結合レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 24】第 9 乃至第 11 の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

【図 25】第 9 乃至第 11 の試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の結合レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

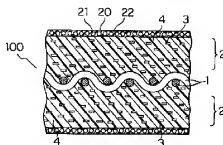
【図 26】第 12 の試料及び第 5 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の透過レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性である。

【図 27】第 12 の試料及び第 5 の比較試料の電磁干渉抑制効果の周波数特性の内の結合レベル [dB] の周波数 f [GHz] 特性を示す図である。

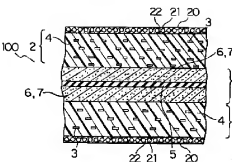
# 【符号の説明】

- 1 導電性支持体
- 2 絶縁性軟磁性体層
- 3 軟磁性体粉末
- 4 有機結合剤
- 5 絶縁基材
- 6 導電性薄膜
- 7 軟磁性金属薄膜
- 8 導電性粉末
- 9 導電体層
- 10 誘電体層
- 11 誘電体粉末
- 20 抗菌層
- 21 マイクロカプセル
- 22 合成樹脂
- 28 電磁界波源用発振器
- 29 電磁界強度測定器 (受信用素子)
- 30 抗菌剤
- 31 電磁界送信用微小ループアンテナ
- 32 電磁界受信用微小ループアンテナ
- 100 電磁干渉抑制体

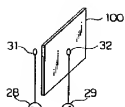
【図1】



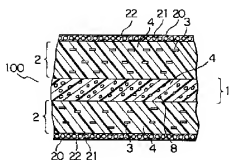
【図2】



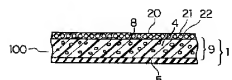
【図15】



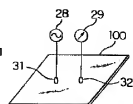
【図3】



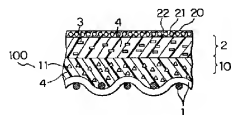
【図4】



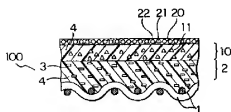
【図16】



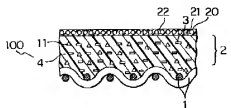
【図6】



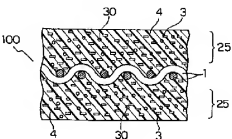
【図5】



【図7】

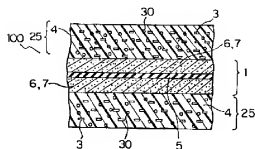


【図8】

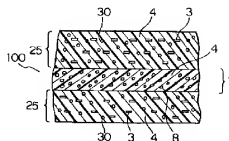




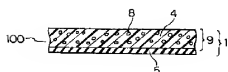
【図9】



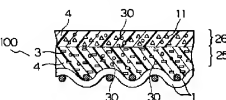
【図10】



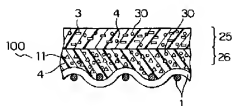
【図11】



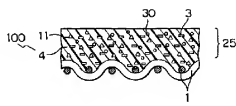
【図12】



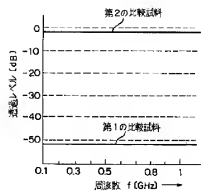
【図13】



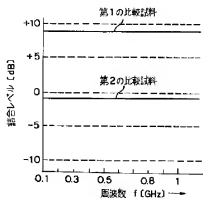
【図14】



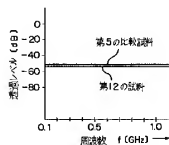
【図17】



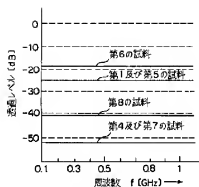
【図18】



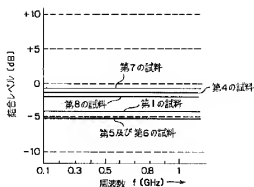
【図26】



【図 19】



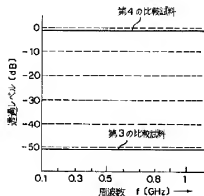
【図 20】



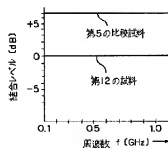
【図 21】

試 料	透射レベル (dB)						結合レベル (dB)					
	-50	-40	-30	-20	-10	0	-15	-10	-5	0	+5	+10
第1の比較試料												
第2の比較試料												
第1の試料												
第2の試料												
第3の試料												
第4の試料												
第5の試料												
第6の試料												
第7の試料												
第8の試料												

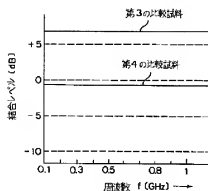
【図 22】



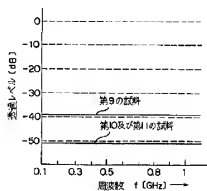
【図 27】



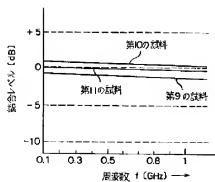
【図 23】



【図 24】



【図25】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E041 AA04 AA07 BB03 CA01  
 5E058 AA40  
 5E321 BB21 BB23 BB32 BB41 BB51  
 BB53 BB60 GG05 GG11